

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**“EFECTOS DE DOS TIPOS DE BOKASHI EN TRES PORCENTAJES  
COMO SUSTRATO EN EL CRECIMIENTO INICIAL DE  
JACARANDA (*Jacaranda mimosifolia*).”  
IBARRA - IMBABURA**

Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario

AUTOR

**EDWIN ANÍBAL OBANDO LÓPEZ.**

DIRECTOR

**ING. CARLOS ARCOS U. Msc.**

**Ibarra – Ecuador  
2007**

## RESUMEN

La investigación se la realizó con el objetivo de determinar el efecto de dos Tipos de Bokashi a diferentes porcentajes utilizados como sustrato en el crecimiento inicial de Jacaranda *mimosifolia*

La presente investigación se llevó a cabo en el sector perteneciente al Parque Ecológico de la Loma de Guayabillas, ubicado en la provincia de Imbabura, cantón Ibarra, parroquia San Francisco, a una altitud de 2200 msnm, con una temperatura media anual de 15,6° C, humedad relativa de 84% y una precipitación en los meses secos de 551,4 mm y en los meses lluviosos de 997 mm.

Los factores en estudio fueron Tipos de Bokashi en donde B1 estuvo conformado por bovinaza, paja de trigo, suelo, pomina, ceniza, melaza, levadura y B2 estuvo conformado por curinaza, paja de trigo, suelo, pomina, ceniza, melaza, levadura. El otro factor fue Porcentajes de Bokashi en el cual existieron tres porcentajes de mezclas P1 con el 10% de bokashi más 90 % suelo, P2 con el 20% de bokashi más 80% suelo y P3 con el 30% de bokashi más 70% suelo.

El área total del ensayo fue de 80,72 m<sup>2</sup>, y se ubicó cuatro bloques cada uno de 11m de largo por 1m de ancho, en los que se ubicaron 28 unidades experimentales, mismas que tenían dimensiones de 1m de largo por 1m de ancho y separadas entre sí por 0,67 m, conformadas por 60 plántulas.

Luego de establecer el sitio de ensayo se procedió a preparar el Bokashi tomando en cuenta los puntos más importantes que son, una temperatura de 50 °C y el contenido de agua que se mantenga en capacidad de campo, dando en el transcurso de 15 días el abono fermentado, que sirvió para la elaboración del sustrato, el cual contenía suelo y bokashi a diferentes porcentajes. En el manejo de las unidades experimentales se utilizó un sistema de riego por nebulización, proporcionándoles a las plántulas agua durante 40 minutos pasando un día.

Estadísticamente se evaluó las variables días a la germinación, porcentaje de germinación, altura de plántulas, diámetro de plántulas y número de hojas. Una vez concluido el trabajo se determinó que el tratamiento T6 constituido por bokashi a base de curinaza al 30% mas suelo 70%, ayuda a que los procesos de germinación se realicen en menor tiempo y también obtener un mayor porcentaje de germinación, también se concluyó que con el abono bokashi a partir de curinaza se obtuvo un mayor desarrollo fisiológico en altura, diámetro y número de hojas, finalmente se detectó que el tratamiento T3 conformado por bokashi a base de bovinaza al 30% más suelo 70%, presento el menor desarrollo fisiológico. En el análisis económico se encontró que la utilización del sustrato a base de bokashi al 20% mas suelo al 80%, es el de menor costo económico.

## SUMMARY

The research was carried out with the objective of determining the effect of two types of Bokashi fertilizer at different percentages used as substrates in the initial growth of the Jacaranda tree *mimosifolia*.

This research was made in the area belonging to the Ecological Park Loma de Guayabillas, located in Imbabura province, Ibarra canton, San Francisco parish at 2200 m altitude with a yearly average temperature of 15,6° C, the relative humidity of 84% and the precipitation during the dry months of 551,4 mm and in the rainy months of 997 mm.

The study factors were Types of Bokashi where B1 was made up by bovine manure, wheat straw, soil, pumice, ash, molasses, yeast and B2 which was made up by Guinean pig manure, wheat straw, soil, pumice, ash, molasses, yeast. The other factor was percentages of Bokashi with three mixture percentages: P1 with 10% of Bokashi and 90% soil, P2 with 20% bokashi and 80% of soil and P3 with 30% of bokashi and 70% of soil.

The total experimental area was 80,72 m<sup>2</sup>, four blocks were placed, each of them 11 m long and 1 m wide in which 28 experimental units were placed which were 1 m long and 1 m wide and they were separated from each other by 0.67 m and made up by 60 plants.

After establishing the experimental site, we started to prepare the bokashi taking into account the most important points which are a temperature of 50° C and the water content which must be kept in field capacity which gives the ferment

fertilizer after 15 days which served for the elaboration of the substrate which had soil and bokashi in different percentages. In the handling of the experimental units, a dripping irrigation system was used providing the plants with water du 40 minutes every two days.

The following variables were evaluated statistically; germination percentage, height of the plants, diameter of the plants and number of leaves. Once concluded the work, the treatment T6 was determined which was made up by bakashi based on Guinean pig manure at 30% and 70% of soil. With this support, the germination processes were carried out in a shorter time and obtained a higher physiological development in height, diameter and number of leaves. Finally, it was detected that the treatment T3 made up by bokashi based on bovine manure with 30% and 705 of soil presented the lowest physiological development. In the financial analysis, it was found out that the use of the substrate based on bokashi at 20% and 80% of soil was the one with the lowest financial cost.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La investigación estuvo ubicada en la provincia de Imbabura, cantón Ibarra, parroquia San Francisco, en el vivero del Parque Ecológico Loma de Guayabillas, a una altitud de 2200msnm.

Los factores en estudio fueron: Tipos de Bokashi y Porcentajes de las mezclas en el sustrato. El número de tratamientos fue de siete que resultaron de la mezcla de bokashi más suelo a diferentes proporciones y un testigo es así que T1 (bokashi de bovinaza 10% + suelo 90%), T2 ( bokashi de bovinaza 20% + suelo 80%), T3 (bokashi de bovinaza 30% + suelo 70%), T4 ( bokashi de curinaza 10% + suelo 90%), T5 ( bokashi de curinaza 20% + suelo 80%), T6 ( bokashi de curinaza 30% + suelo 70%) y el testigo T ( suelo 80% + pomina 20%).

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar, con siete tratamientos y cuatro repeticiones. El área total del ensayo fue de 80,72 m<sup>2</sup>, conformado por 4 bloques de 11 m de largo por 1 de ancho y una separación de 0,5m, en el cual se ubicaron 28 unidades experimentales cada una con 60 plántulas con un total de 1680 plántulas. Se utilizó riego por nebulización.

Las variables consideradas fueron: Días a la germinación, la toma de datos en esta variable fue diez días después de la siembra, tiempo en que aparecieron los primeros folíolos. Porcentaje de germinación, los datos se registraron a partir de la aparición de los primeros folíolos, lo que ocurrió diez días después de la siembra y finalizó transcurridos quince días, tiempo en el cual se completó el proceso de germinación en todos los tratamientos. Altura de las plantas, la toma de datos empezó en el momento de observar la aparición de las primeras hojas verdaderas (compuestas), sucedió 25 días después de la siembra, los datos se recolectaron cada quince días durante 5 meses, se midió desde el cuello de la raíz hasta la parte apical con un flexómetro. Número de hojas, se determinó en el momento de la aparición de las primeras hojas verdaderas, labor que se hizo cada 15 días durante 5 meses, se facilitó esta labor ya que en esta especie las hojas se desarrollan en pares. Diámetro de las plantas La recolección de los datos se inició en el momento que aparecieron las primeras hojas verdaderas, Se midió en la parte basal del tallo con la ayuda de un calibrador pie de rey, esta labor se realizó durante 5 meses cada 15 días.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Se observó que la germinación se realizó en menos días en el tratamiento T6 con un promedio de 19,5 días después de la siembra con un promedio de 52 semillas germinadas, le sigue el tratamiento T3 con 20,25 días a la germinación. El tratamiento con el mayor número de días a la germinación es el Testigo con 25,75 días y un promedio de 41 semillas germinadas.

El tratamiento T6 logró el mayor porcentaje de germinación que fue de 84,17%, el menor porcentaje de germinación lo obtuvo el tratamiento T3 con un valor estadístico de 67,92% de germinación. La diferencia entre el tratamiento que alcanzó el mayor porcentaje de germinación y el testigo es de 16,04%.

El tratamiento T6 compuesto por bokashi a base de curinaza al 30% obtuvo el mayor tamaño final con un promedio de 45,13cm, seguido del tratamiento T4 con un promedio en altura de 33,72cm, siendo de menor altura las plántulas del tratamiento T3 compuesto por bokashi a partir de bovinaza al 30% con un promedio final de 13,31cm. La diferencia entre el tratamiento que obtuvo el mayor tamaño y el testigo es de 31,15 cm de alto.

El tratamiento T6 compuesto por bokashi a base de curinaza al 30% obtuvo el mayor número de hojas con un promedio final de 26,23 hojas, seguido del tratamiento T4 con un promedio en número de hojas de 25,03 hojas, siendo de menor número de hojas las plántulas del tratamiento T3 compuesto por bokashi a partir de bovinaza al 30% con un promedio final de 18,10 hojas.

El tratamiento T6 compuesto por bokashi a base de curinaza al 30% obtuvo el mayor diámetro del tallo con un promedio final de 8,73mm seguido del tratamiento T4 con un promedio en diámetro de 7,33mm, siendo de menor diámetro las plántulas del tratamiento T3 compuesto por bokashi a partir de bovinaza al 30% con un promedio final de 4,03mm. El testigo obtuvo un valor promedio de 4,73mm de diámetro que en comparación con el tratamiento T6 la diferencia en diámetro es de 4,00 mm.

## CONCLUSIONES

El menor tiempo de germinación se obtuvo con el tratamiento T6 con un promedio de 19,50 días después de la siembra, seguido de T3 con 20,25 días. El testigo obtuvo el mayor tiempo de germinación con un promedio de 25,75 días.

Se determinó que la mezcla 30% de bokashi más 70% suelo, permite que la germinación de la semilla se realice en un menor tiempo mismo que fue de 19,9 días.

Con el tratamiento T6, se consiguió obtener un mayor porcentaje de germinación con un valor promedio de 84,2%, le siguió T4 con un promedio de 75,42%. El menor porcentaje de germinación lo obtuvo T3 con un promedio de 67,92%.

Con respecto a las variables altura de plántulas, diámetro del tallo y número de hojas, el tratamiento constituido por abono orgánico fermentado Bokashi a base de curinaza al 30%, alcanzó los mejores resultados.

En relación a los tipos de bokashi se detectó que Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), se desarrolla mejor en el bokashi a base de curinaza

Se detectó que el tratamiento T3, constituido por Bokashi a partir de bovinaza al 30%, luego de 5 meses, alcanzó el menor desarrollo fisiológico en comparación con los demás tratamientos.

En el análisis de costos para tratamientos, se determinó que la utilización del sustrato a base de bokashi 20% más suelo negro 80%, indica el menor valor

económico para la producción de 1 680 plántulas, con un costo de producción de \$349.

Se concluye que la utilización del abono orgánico fermentado bokashi utilizado como parte del sustrato influye en la germinación y crecimiento inicial de *Jacaranda mimosifolia*.

### **RECOMENDACIONES**

Se recomienda utilizar el abono orgánico fermentado bokashi a base de curinaza al 30% en mezcla como sustrato, ya que promueve obtener un elevado porcentaje de germinación y plántulas con un buen desarrollo fisiológico en altura, diámetro y número de hojas.

Implementar nuevas técnicas no tradicionales que ayuden a reducir los costos y lograr mejores resultados en la producción de plántulas forestales y frutales.

Realizar estudios sobre la elaboración de abonos orgánicos, con el uso de materiales alternativos, y técnicas que ayuden a disminuir el tiempo de descomposición.

Investigar más sobre el uso de abonos orgánicos utilizados como parte de sustratos en la producción de plántulas forestales, frutales.

Realizar investigaciones complementarias, considerando como base, los resultados obtenidos en la presente investigación, los mismos que pueden ser utilizados en la producción de plántulas forestales o frutales.

### **BIBLIOGRAFIA**

1. Corporación Ecuatoriana de Investigación y Desarrollo (s/f), Abonos orgánicos fermentados, Fundación (C.E.I.D.) pp 3-6, 49-52.
2. FLINTA, C. (1978) Prácticas de plantación forestal en América Latina. FAO, pp 255- 259.
3. FONSALCI, (2005) Fondo de Salvamento del Patrimonio Cultural del Cantón Ibarra, Proyecto de Reforestación y Recuperación de la laguna de Yahuarcocha pp 45-50
4. PIEDRAHITA (2003) Germinación de semillas de jacaranda (copaia) bajo condiciones contrastantes de luz. Laboratorio de Semillas Forestales de la Universidad Nacional de Colombia –Medellín, pp 18- 20.
5. VIVANCO, (2004) Elaboración de EM bokashi y su evaluación en el cultivo de maíz, bajo riego en Zapotillo”. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Loja. Loja, pp 10-15, 36-37.

